

# 几种变量泵的比较

叶富阳 黄垒 郝兵兵  
西南交通大学

**摘要:** 本文探讨总结了几种变量泵的工作原理性能特点及其在工程实践中的应用,同时本文还对这几种变量泵进行一定的比较,得出几种泵的优缺点。

**关键词:** 变量泵 恒压泵 压力补偿 负载敏感

## 1. 前言

随着人们的环保意识的增强,在各种机械设计中节能减排的要求越来越受到重视。这些元件在使用中不仅可以减少能源消耗,减少机器的故障率,增强产品的竞争力。

液压传动具有高动力,体积小,功率密度大,工作平稳,可实现无极调速且易实现过载保护等优点被广泛应用于工业生产中。变量泵能够满足泵的输出流量与系统的需求能量相匹配,减少能量的损耗,所以变量泵的研究很有必要。

变量泵是指排量可变的泵。变量泵可以分为单作用叶片泵、径向柱塞泵、轴向柱塞泵。单作用叶片泵通过改变定子与转子的偏心距的大小改变泵的排量,改变定子和转子偏心距的方向可以改变泵的吸、压油口。径向柱塞泵通过改变定子和转子的偏心量,改变泵的排量;改变偏心量的方向可以改变泵的吸、压油的方向。斜轴式轴向柱塞泵通过改变缸体的倾斜角度来改变泵的排量。都是通过几何尺寸参数的改变来改变泵的排量。

## 2. 常见变量泵的特点及其应用。

### 2.1 恒压式变量泵的特点

在系统压力反馈值低于恒压泵调定压力时,恒压泵可以看作定量泵,此时泵的流量为最大流量;系统压力反馈值达到恒压泵调定压力时,就可以自动调节流量的大小,来保持压力的不变。变量泵定压输出时,可以在调压范围内实现无级输出。

根据恒压泵的性能特点可以知道,恒压泵可以将油泵的输出流量与执行元件所需流量进行自动匹配,同时保持输出压力值的基本不变;与蓄能器配合使用时,具有响应快的特点,提高系统可控性和控制精度。

由于恒压泵具有保压的能力,所以常常应用于大功率低位移的系统中,例如:冶金,工程机械,采矿等等。

### 2.2 压力补偿式变量泵的特点

常用的压力补偿式变量泵分为限压式变量叶片泵和恒功率变量泵。他们都是通过内控压力反馈,控制变量油缸,以此保证泵在低压条件下能够提供大流量,高压时提供小流量。

#### 2.2.1 限压式变量泵

限压变量泵利用泵的输出压力与泵调定的调压弹簧力向比较的原理。其性能特性如图1所示,由图可知当系统压力达到调定压力,泵的输出流量会自动减少,直到系统工作压力达到泵的最高输出压力,泵的输出流量基本为零。由此可见限压泵的性能特性通过段斜线的斜率表现出来,可以通过改变调

压弹簧的刚性改变泵的特性。

限压泵能够在一定压力范围内根据外负载的变化自动调整执行元件的运动速度,实现轻载高速,重载低速。

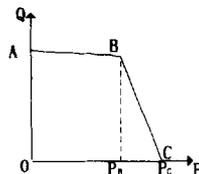


图1 限压泵特性

#### 2.2.2 恒功率变量泵

液压功率为负载压力与输出流量的乘积,即。恒功率泵能够保持功率为常数,恒功率控制要求泵根据负载压力的变化自行调整输出流量,使泵的输出流量与负载所需功率匹配,使泵工作在最佳状况,减少能源的损耗。常用的控制方式有液压控制,数字控制。该泵在挖掘机液压回路中应用广泛,不仅节省能源同时可控性好,可靠性高,体积小,还具有噪音小等特点。

### 2.3 负载敏感变量泵的特点

负载敏感变量泵根据泵的输出压力与负载压力间的差值控制泵的输出流量。当负载变化时,通过反馈给泵信号使泵的内部变量机构自动进行一定的调整以此适应负载的压力和流量需求。负载敏感变量泵的功率损耗很低,而且单一的泵就可以满足多个回路的压力—流量需求,具有良好的操作控制方式,简单可靠,能够满足液压系统工作的能量需求。

## 3 结论

变量泵的工作原理都是通过调节泵的内部结构的几何尺寸,改变泵的流量或者压力满足负载的需求。虽然变量泵的设计目的都是为了减少能量损耗,但由于设计原理不同,控制方式的不同,所以泵的实现效果和应用领域有一定的差异。恒压泵常使用于需要保压的机构,能够在压力不变的情况下更节约能源;而压力补偿式变量泵能够根据负载的变化改变执行元件的运动速度,主要应用于要求负载变化时速度也能变化的情况;负载敏感变量泵采用负载敏感控制,能够高效精确的控制并提供系统所需的液压动力。负载敏感变量泵可以协同电子操作系统进行复杂的液压系统精确、可调的能量控制,是一种理想的动力机。可以预见不久的将来,负载敏感变量泵将会进一步的发展,并更加精确的提供系统所需的能量,被广泛的应用于液压机械系统中。

### 参考文献:

[1] 陈淑敏. 液压传动. 多媒体教学/自学软件[M]. 北京: 机械工业出版社, 2001

作者简介: 叶富阳; 性别: 男; 出生年月: 1990年10月; 籍贯: 江苏泰州; 学历: 本科; 职称: 无; 研究方向: 机械工程。

## 几种变量泵的比较

作者: [叶富阳](#), [黄垒](#), [郝兵兵](#)  
作者单位: [西南交通大学](#)  
刊名: [神州 \(中旬刊\)](#)  
英文刊名: [SHENZHOU](#)  
年, 卷(期): 2012(7)

### 参考文献(1条)

1. [陈淑敏](#) [液压传动. 多媒体教学/自学软件](#) 2001

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_shenz201207029.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_shenz201207029.aspx)